

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-71536

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月23日

C 03 B 37/018  
// G 02 B 6/00

6602-4G  
S-7370-2H

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 低損失光ファイバ用多孔質母材の脱水焼結方法

⑯ 特 願 昭59-168476

⑰ 出 願 昭55(1980)5月24日

⑱ 特 願 昭55-69467の分割

⑲ 発 明 者 枝 広 隆 夫 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

⑳ 発 明 者 森 山 隆 佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

\( 発 明 者 福 田 長 佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

\( 出 願 人 日本電信電話公社

\( 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号

\( 代 理 人 弁理士 竹 内 守

明 細 書

1. 発明の名称

低損失光ファイバ用多孔質母材の脱水焼結方法

2. 特許請求の範囲

光ファイバ用多孔質母材を、石英製マッフルチューブが内装された加熱炉内に導入し、この炉内にヘリウムで希釈された塩素ガスまたはガス状の無機の塩素化合物を流しつつ、前記母材をそれが多孔質状態を維持しうる温度に加熱して脱水処理を施し、次いで同雰囲気下でさらに炉内を昇温させて前記多孔質母材に脱水焼結処理を施すことを特徴とする光ファイバ用多孔質母材の脱水焼結方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、光ファイバ形成用のガラス原料ガスを酸素素炎中で反応させてガラス微粉末を形成させ、これを棒状基材の先端もしくは外周に堆積させてえられる多孔質の母材を脱水焼結する方法に関するものである。

一般に、この種の多孔質母材を脱水焼結して透

明ガラス化するためには、カーボン炉を使用している。このカーボン炉は、カーボンが発熱体のため焼結時の炉内雰囲気の不活性に保つ必要がある。

一方、長波長帯用光ファイバは、OH基混入量を極力減らす必要から脱水処理を行なっている。脱水剤として $\text{SOCl}_2$ 、 $\text{CCl}_4$ 等を用いた場合は、酸素雰囲気であればその効果は大である。そこでカーボン炉を酸素雰囲気で使用できるようにするためにアルミナマッフルチューブによって焼結雰囲気とカーボン発熱体とを隔離することが行われている。しかしながらアルミナは高純度化が難しく、また吸湿性のために水分を含んでおり、焼結時に不純物や水分が光ファイバ母材内に混入し光ファイバの伝送損失に悪影響を与え、かつまたヒートショックに弱いという使用上の問題もある。

この発明は、以上の観点からアルミナマッフルチューブにかえて高純度で、OH量の少ない製造が可能であり、かつ焼結温度にも十分耐えうる石英製マッフルチューブを使用したもので、その特徴とするところは光ファイバ用多孔質母材を、石英

製マッフルチューブが内装された加熱炉内に導入し、この炉内にヘリウムで希釈された塩素ガスまたはガス状の無機塩素化合物を流しつつ、前記母材をそれが多孔質状態を維持しうる温度に加熱して脱水処理を施し、次いで同雰囲気下でさらに炉内を昇温させて前記多孔質母材に脱水焼結処理を施すことにある。

以下、この発明方法を図面に基づいて説明する。第1図は、この発明方法を実施するのに使用される脱水焼結炉の一例を示したもので、まずその構成について説明すると、1はVAD(Vapour Phase Axial Deposition)法によってえられた多孔質の光ファイバ母材で、棒状基材2の先端に堆積されたもので、回転かつ上下動可能になされている。3は電気炉でカーボンヒータ4を備えている。5は炉3内に内装された石英製のマッフルチューブ、6、7はこの石英製マッフルチューブ5の上、下端にフランジ接続された石英管で、これらは一体のものでよい。8は石英製マッフルチューブ5内に脱水ガス( $\text{He}$ 、 $\text{SOCl}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ など)を供給す

るために下部石英管7下端に設けられた脱水ガス供給口、9はカーボン炉5内を不活性雰囲気保つための $\text{Ar}$ ガス入口である。以上の構成になる脱水焼結炉内に表1の条件下でVAD法によってえられた多孔質母材を導いて脱水・焼結を行ない、しかる後ファイバ化した。

表 1

	マッフル内		炉内 $\text{Ar}$	トラース 速 度	炉温度
	$\text{He}$ ガス	$\text{SOCl}_2$ (キャリアガス $\text{O}_2$ )			
脱 水 処 理	5 L/min	120 cc/min	10 L/min	20 cm/h	1100°C
脱水焼結処理	5 L/min	120 cc/min	10 L/min	40 cm/h	1500°C

なお比較のためにアルミナマッフルチューブを内装した従来のカーボン炉を使用して表1と同一条件下で多孔質母材の脱水焼結を行ない、しかる後ファイバ化してみた。

第2図は、かくしてえられた本発明方法によるファイバ(I)と従来法によるファイバ(II)との不純物による影響を調べたものである。

図から明らかなように本願発明方法によるファイバ(I)はほとんど不純物の吸収による損失の増加がないが、従来法によるファイバ(II)はアルミナマッフルおよび炉内雰囲気からの不純物の吸収によって損失が増加していることがわかる。

また第3図は、この発明方法によるファイバ(I)と従来法によるファイバ(II)との脱水処理効果を比較したものである。

図から明らかなようにこの発明方法によるファイバ(I)にはOH吸収ピークは表われておらずOH含有量は1 ppb以下と推定されるのに比し、従来法によるファイバ(II)は波長1.38 $\mu$ 付近にOH吸収による損失がみられる。

この発明方法は、以上のようにVAD法、外付け法などによってえられる多孔質ガラスファイバ母材を、高純度にしてOH量の少ない石英製マッフルチューブを内装してなる炉内に導いて脱水焼結を行うものであるから発熱体からの不純物の混入や、石英マッフルチューブからの不純物およびOHの混入がなく、以って低損失の光ファイバをえ

ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明方法を実施するために使用される脱水焼結炉の概略図、

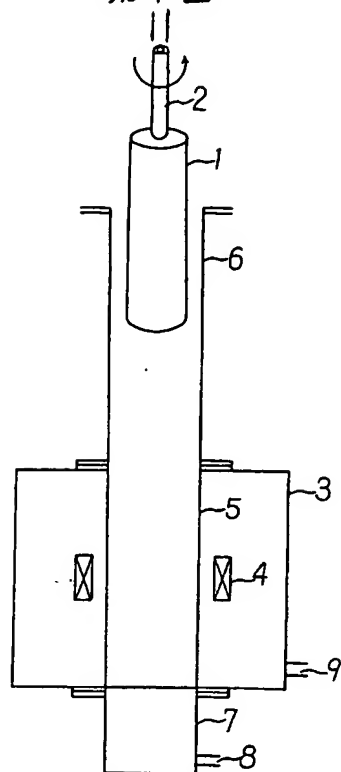
第2図は、この発明方法と従来法によってえられた光ファイバの不純物波長特性を示す説明図、

第3図はこの発明方法と従来法によってえられた光ファイバのOH波長特性を示す説明図、

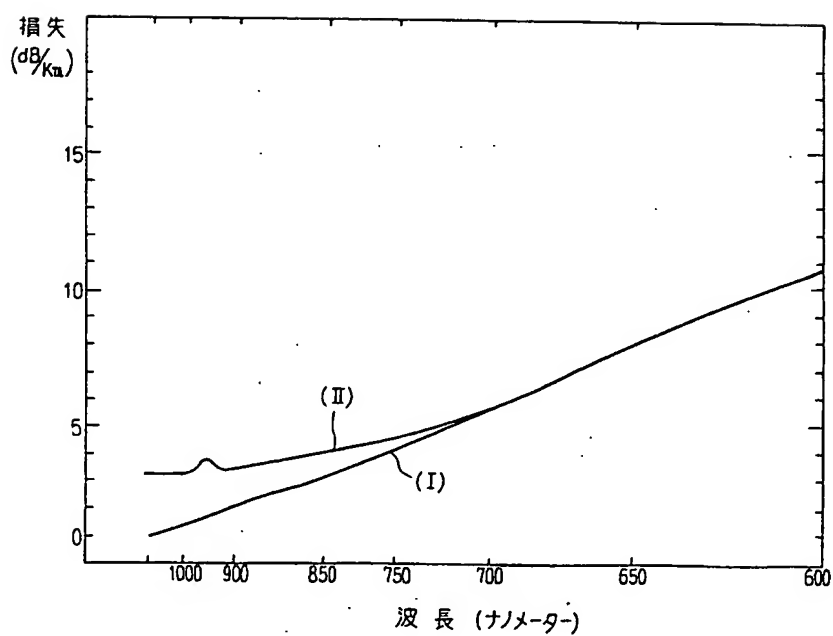
図において3：電気炉、5：石英製マッフルチューブ。

特許出願人 日本電信電話公社  
藤倉電線株式会社  
代理人 弁理士 竹 内 守

第1図



第2図



第3図

